

**LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME**

Patent Number: JP2002207217

Publication date: 2002-07-26

Inventor(s): KATAUE SATORU; ARIGA HISASHI; KIGUCHI HIROSHI; ITO TATSUYA;
KAWASE TOMOKI

Applicant(s): SEIKO EPSON CORP

Requested Patent: ☐ JP2002207217Application
Number: JP20010003023 20010110

Priority Number(s):

IPC Classification: G02F1/1339; G02B5/20; G02F1/1335; G09F9/30

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device equipped with highly accurate spacers and a highly efficient method for manufacturing the same.

SOLUTION: The liquid crystal display device is characterized by being equipped with a plurality of pixels 2 disposed in a matrix pattern by landing first ink on a substrate 1 with an inkjet method, a lightproof layer 3 arranged at intervals of a plurality of the pixels 2, and a plurality of protruding parts 4 with a specific height disposed by landing second ink by the inkjet method on a plurality of positions on the lightproof layer 3 with ink repellency.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-207217

(P2002-207217A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコト* (参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1335	5 0 0	G 0 2 F 1/1335	5 0 0 2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/30	3 2 0	G 0 9 F 9/30	3 2 0 5 C 0 9 4
	3 4 9		3 4 9 C

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-3023(P2001-3023)

(22) 出願日 平成13年1月10日 (2001.1.10)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 片上 悟

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 有賀 久

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅登 (外1名)

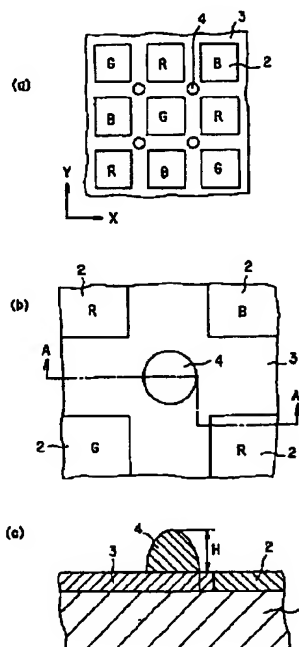
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高精度なスペーサを具備した液晶表示装置及びその高効率な製造方法を提供する。

【解決手段】 基板1上に、インクジェット方式により第1のインクを着弾させてマトリクスパターン形状に配設した複数の画素2と、複数の画素2間の間隙に配設した遮光層3と、遮光層3上の複数箇所に、インクジェット方式により、遮光層3が撥インク性を示す第2のインクを着弾させて配設した、所定高さを有する複数の突起部4とを備えてなることを特徴とする液晶表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、
インクジェット方式により第1のインクを着弾させてマトリックスパターン形状に配設した複数の画素と、
前記複数の画素間の間隙に配設した遮光層と、
前記遮光層上の複数箇所に、インクジェット方式により、前記遮光層が撥インク性を示す第2のインクを着弾させて配設した、所定高さを有する複数の突起部とを備えてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記複数の突起部が、前記遮光層上の複数箇所に形成した複数の穴部に、インクジェット方式により、前記第2のインクを着弾させて配設してなるものである請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記遮光層が、その水に対する接触角が40°以上であるフッ素系樹脂からなる請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記第2のインクが、熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂を含有するものである請求項1～3のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記第2のインクを構成する材料が、前記第1のインクを構成する材料と同一である請求項1～4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記第1のインクを、R（赤色）、G（緑色）及びB（青色）の3色のインクから構成し、前記第2のインクを、前記R（赤色）、G（緑色）及びB（青色）の3色のインクを混合したものから構成してなる請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記複数の突起部の所定高さが、インクジェット方式による前記第2のインクの吐出量を制御することにより決定される請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項8】 基板上に、遮光層を格子形状に配設し、前記遮光層の格子形状の間隙に、インクジェット方式により第1のインクを着弾させてマトリックスパターン形状に複数の画素を配設し、
前記遮光層上の複数箇所に、インクジェット方式により、前記遮光層が撥インク性を示す第2のインクを着弾させて所定高さを有する複数の突起部を配設することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】 前記遮光層上の複数箇所に複数の穴部を形成し、前記穴部に、インクジェット方式により、前記第2のインクを着弾させて前記複数の突起部を配設する請求項8に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項10】 前記遮光層として、その水に対する接触角が40°以上であるフッ素系樹脂を用いる請求項8又は9に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項11】 前記第2のインクとして、熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂を含有するものを用いる請求項8～10のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記第2のインクを構成する材料とし

て、前記第1のインクを構成する材料と同一のものをを用いる請求項8～11のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項13】 前記第1のインクとして、R（赤色）、G（緑色）及びB（青色）の3色のインクを用い、前記第2のインクとして、前記R（赤色）、G（緑色）及びB（青色）の3色のインクを混合したものを用いる請求項8～12のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項14】 前記複数の突起部の所定高さを、インクジェット方式による前記第2のインクの吐出量を制御することにより決定する請求項8～13のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に関する。さらに詳しくは、基板上に、インクジェット方式により第1のインクを着弾させてマトリックスパターン形状に配設した複数の画素と、複数の画素間の間隙に配設した遮光層と、遮光層上の複数箇所に、インクジェット方式により、遮光層が撥インク性を有する第2のインクを着弾させて配設した、所定高さを有する複数の突起部とを備えてなることを特徴とする液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの発達、特に、携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶表示装置の需要が急増している。この液晶表示装置は、ノート型パソコン、デスクトップ型パソコン、車載用ナビゲーションシステム、電子スチルカメラ、ゲーム機器、プロジェクタ、携帯電話等に広く利用されている。

【0003】このような液晶表示装置は、通常、共通電極を配設したカラーフィルタ用基板と、画素電極を配設した画素電極基板とをシール材を介して接着してセルを形成し、このセル内に液晶を封入することによって製造され、装置の各画素に色彩を付与している。この場合、セル内には、セル間隔の精度を保持するため、通常、粉末状のスペーサが配設される。

【0004】このようなカラー液晶表示装置に関しては、年々、高精細な画像の表示に対する要求が高まるに伴い、画素の高精度、高効率な形成に対する要求が高まっている。このような要求に応えるため、インクジェットの印刷技法によって行う方法が採用されるようになってきている。この技法は、圧電体薄膜素子を用いたインクジェットヘッドの加圧室にインクを貯蔵し、圧電体素子の振動による加圧室の体積変化で画素形成用インクを吐出することでカラーフィルタ用基板上に画素を形成するものであるが、従来から用いられてきたフォトリソグラフィ技法による画素の形成技法のように、画素ごとに異なる

るパターン用のマスクを用いた、露光、現像、洗浄等の煩雑な工程を必要としないため、生産効率を向上させることが可能であるとともに、インク量の高度な制御が可能であるため、高精細な画素の効率的な形成を可能にするという点で優れた方法である。

【0005】一方、上述の高精細な画像の表示に対する要求は、画素のみを対象とすることに止まらず、セル間隔の精度を保持することによって高精細な画像の表示に寄与し得る、スペーサの形成についても高精度、高効率化を要求するようになっていく。

【0006】このようなスペーサの配設方法としては、従来から、粉末状のスペーサ粒子をセル内にランダムに散布する方法が用いられてきたが、画素上にも光不透過性のスペーサ粒子が配設されることになり、コントラスト等の表示品質を低下させるという問題がある。

【0007】また、画素の間に形成した遮光層上に、フォトリソグラフィ技法によって樹脂の柱を形成して、スペーサとする方法が提案されているが、この方法では、画素形成とは異なるパターン用のマスクを用いて、露光、現像、洗浄等の煩雑な工程を必要とするため、生産効率を低下させるという問題がある。

【0008】また、これらの問題に鑑み、インクジェット装置を用いて、基板上に、1回の吐出で複数個のスペーサを吐出し、複数個のスペーサが凝集した状態でほぼ一定間隔に配置されるようにしたスペーサ吐出方法が開示されている（特開平11-24083号公報）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この方法は、画素領域に配設されるスペーサの個数を減らす点においては優れた方法であるが、吐出物として液状のものを用いる必要があるというインクジェット方式の技術的な制約から、所定の液体にスペーサ粒子を分散させた吐出液を調整する必要があり、手間が掛かるとともに、着弾する液滴に含まれる複数のスペーサ粒子の個数を一定に制御することは困難で、精度の面で必ずしも十分に満足し得るものではなかった。

【0010】本発明は、上述の問題に鑑みなされたもので、高精度なスペーサを具備した液晶表示装置及びその高効率な製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、基板上に、インクジェット方式により第1のインクを着弾させてマトリクスパターン形状に配設した複数の画素と、前記複数の画素間の間に配設した遮光層と、前記遮光層上の複数箇所に、インクジェット方式により、前記遮光層が撥インク性を有する第2のインクを着弾させて配設した、所定高さを有する複数の突起部とを備えてなることを特徴とする。

【0012】このような構成にすることによって、複数

の突起部が高精度なスペーサとして機能するため、高精度なスペーサを具備した液晶表示装置を提供することができる。

【0013】また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、基板上に、遮光層を格子形状に配設し、前記遮光層の格子形状の間に、インクジェット方式により第1のインクを着弾させてマトリクスパターン形状に複数の画素を配設し、前記遮光層上の複数箇所に、インクジェット方式により、前記遮光層が撥インク性を示す第2のインクを着弾させて所定高さを有する複数の突起部を配設することを特徴とする。

【0014】このような構成にすることによって、高精度なスペーサを具備した液晶表示装置の高効率な製造方法を提供することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0016】図1に示すように、本発明の液晶表示装置は、基板1上に、インクジェット方式により第1のインクを着弾させてマトリクスパターン形状に配設した複数の画素2と、複数の画素2間の間に配設した遮光層3と、遮光層3上の複数箇所に、インクジェット方式により、遮光層3が撥インク性を示す第2のインクを着弾させて配設した、所定高さを有する複数の突起部4とを備えてなることを特徴とする。

【0017】本発明の液晶表示装置に用いられる基板1としては、機械的強度に優れたものであれば特に制限はないが、例えば、透明ガラス基板、アクリル等のプラスチック基板（フィルム）等の光透過性基板及びこれらの表面処理品等を挙げることができる。実施の形態によっては光不透過性のものであってもよい。

【0018】画素2は、目的とする液晶表示装置の解像度に合わせて種々の大きさ、ピッチとすることかできるが、本実施の形態では、X方向のピッチを114 μ m、Y方向のピッチを75 μ mとしている。また、一つの画素2の体積は、1～50p1（ピコリットル）が好ましく、5～20p1がさらに好ましい。1p1未満であると、十分な着色効果が得られないことがあり、50p1を超えると高精細な画素を形成できないことがある。なお、図1(a)及び図1(b)における画素2に付したR、G、Bは、それぞれの画素の色が、赤色、緑色、青色であることを示す（図4における場合も同様である）。

【0019】本発明において画素2の形成に用いられる第1のインクとしては、水系であっても溶剤系であってもよい。例えば、ポリウレタン樹脂オリゴマーに無機顔料を分散させた後、低沸点溶剤としてシクロヘキサノン、酢酸ブチルを、また、高沸点溶剤としてブチルカルビトールアセテートを加え、さらに、非イオン系界面活性剤0.01%を分散剤として添加し、粘度6～8mP

a・sとしたもの等を挙げることができる。また、後述するように、第2のインクと同一の材料を用いてもよい。

【0020】各画素2間の間隙に配設された遮光層3（例えば、ブラックマトリックスやブラックマスク）は、遮光性で、かつ後述する第2のインクに対して撥インク性を有する材料から構成される。具体的には、フッ素系樹脂を挙げることができ、その水に対する接触角が 40° 以上であるものが、後述する突起部4の高精度な形成を可能とすることから好ましく、 50° 以上であるものがさらに好ましい。遮光層3は、通常、フォトリソグラフィの技法を用いて形成することができる。遮光層3の幅は、 $20\sim 50\mu\text{m}$ であることが好ましい。 $20\mu\text{m}$ 未満であると、突起部4の形成が困難になることがあり、 $50\mu\text{m}$ を超えると、各画素2間の間隔が広くなりすぎ、高精細な液晶表示装置に適用することが困難になることがある。なお、遮光層3の上に、樹脂等からなるバンク材を積層して、画素の形成に便宜を図ってもよい。

【0021】本発明に用いられるインクジェット方式におけるインクジェットヘッドの構成としては、例えば、図2に示すものを挙げることができる。このインクジェットヘッド20は、インクの供給流路が加圧室基板内に形成されるタイプである。図2に示すように、インクジェットヘッド20は、主に加圧室基板21、ノズルプレート22及び基体23から構成される。

【0022】加圧室基板21は、シリコン単結晶基板上に形成された後、各々に分離される。加圧室基板21は、複数の短冊状の加圧室24が設けられ、全ての加圧室24にインクを供給するための共通流路25を備える。加圧室24の間は側壁26により隔てられている。加圧室24は2列に配列され、一列当たり128個形成されており、256本（個）のノズルの印字密度を有するインクジェットヘッドを実現している。加圧室基板21の基体23側には振動板膜及び圧電体薄膜素子が形成されている。また、各圧電体薄膜素子からの配線はフレキシブルケーブルである配線基板27に収束され、基体23の外部回路（図示せず）と接続されている。外部回路にはカラーフィルタを着色するためのインク吐出タイミングが指示され、インクを吐出する。

【0023】ノズルプレート22は加圧室基板21に接合される。ノズルプレート22における加圧室24に対応する位置にはインク滴を滴出するためのノズル28が形成されている。ノズル28は、例えば、直径 $28\mu\text{m}$ とすることかでき、この場合、1回に吐出されるインク滴の量は $10\text{p l}\sim 20\text{p l}$ 程度となる。また、ノズル28は所定の配列ピッチで2列形成されており、例えば、列の間隔、配列ピッチはそれぞれ $141\mu\text{m}$ 、 $75\mu\text{m}$ とすることができる。

【0024】基体23は、プラスチック、金属等の剛体

であり、加圧室基板21の取付台となる。

【0025】図3は、インクジェットヘッド20の主要部に対する電氣的な接続関係を模式的に示す説明図である。駆動電圧源31の一方の電極は配線32を介し、インクジェットヘッドの下部電極33に接続する。駆動電圧源31の他方の電極は配線34及びスイッチ36a～36cを介して各加圧室24a～24cに対応する上部電極37に接続する。

【0026】図3においては、加圧室24bのスイッチ36bのみが閉じられ、他のスイッチ36a、36cが開放されている。スイッチ36a、36cが開放されている加圧室24a、24cはインク吐出の待機状態を示す。インク吐出時には、例えば、スイッチ24bのようにスイッチが閉じられ、圧電体膜に電圧が印加される。この電圧は、矢印Aに示す圧電体膜39の分極方向と同極性、換言すると、分極時の印加電圧の極性と同一ように電圧が印加される。圧電体膜39は厚さ方向に膨張するとともに、厚さ方向と垂直方向に収縮する。この収縮で圧電体膜39と振動板40の界面に応力が働き、圧電体膜39及び振動板40は下方向にたわむ。このたわみにより加圧室24bの体積が減少し、ノズル41からインク滴42が吐出する。このインク滴42により画素を着色する。その後再びスイッチ36bを開くと、撓んでいた圧電体膜39及び振動板40が復元し、加圧室24bの体積が膨張することでインク供給路（図示せず）より加圧室24bへインクが充填される。なお、圧電体膜39の振動周波数は、 7.2kHz としている。

【0027】図1に示すように、遮光層3上の複数箇所には、所定高さを有する複数の突起部4が、インクジェット方式により、第2のインクを着弾させることにより配設されている。なお、前述のように、遮光層3の上に、樹脂等からなるバンク材を積層した場合には、突起部4は遮光層3及びバンク材（図示せず）上の複数箇所に配設されることになる。

【0028】ここで、突起部4の形成に用いられるインクジェット方式としては、画素の形成に用いたものと同じインクジェットヘッドを用いることが、他の付加設備を必要としないため、生産効率を向上させることから好ましい。

【0029】本発明に用いられる第2のインクとしては、遮光層3が第2のインクに対して撥インク性を有するような組合せとなるものであれば特に制限はないが、例えば、熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂を含有するものが、短時間で硬化し得るため生産効率を向上させることから好ましい。

【0030】その粘度としては、 $10\sim 100\text{mPa}\cdot\text{s}$ が好ましい。 $10\text{mPa}\cdot\text{s}$ 未満であると、突起部の形成が困難になることがあり、 $100\text{mPa}\cdot\text{s}$ を超えると、インクジェットヘッドからの吐出が困難になることがある。

【0031】このような第2のインクの具体例としては、ウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、ノボラック系樹脂、カルド系樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂の希釈液等を挙げることができる。

【0032】また、第2のインクを構成する材料を第1のインクを構成する材料と同一とすることが生産効率を向上させることから好ましい。この場合、第1のインクを、R（赤色）、G（緑色）及びB（青色）の3色のインクから構成し、第2のインクを、R（赤色）、G（緑色）及びB（青色）の3色のインクを混合したものから構成することが、インクジェット方式の操作プログラムを規定することにより簡易に実施でき、生産効率を向上させることから好ましく、また、第2のインクの吐出量の決定が容易となって吐出量の精密な制御が可能となり、複数の突起部4の遮光層3からの高さHの精度を高めることができることから好ましい。具体的には、インク吐出量で制御される高さHの精度は、2%以内であることがセル間隔を精密に維持した高精細な装置を得る上で好ましい。

【0033】図4に示すように、本発明の液晶表示装置の他の実施の形態においては、複数の突起部4が、遮光層3上の複数箇所に形成した複数の穴部5に、インクジェット方式により、第2のインクを着弾させることによって配設されている。

【0034】この突起部4の寸法に関しては、遮光層3からの高さHは、装置に用いられる液晶セルの間隔にもよるが、第2のインクの吐出直後においては、10～20μm、硬化後においては、2～10μmが好ましい。硬化後における高さHが、2μm未満であると、十分なスペーサ効果が得られないことがあり、10μmを超えると、液晶セルの間隔が狭い装置に適用できない場合がある。なお、上述の寸法関係は、先に説明した実施の形態における場合と同様に適用される。

【0035】突起部4の横断面である円の直径Dは、10～30μmが好ましい。10μm未満であると、十分なスペーサ効果が得られないことがあり、30μmを超えると、高精細な装置に適用できない場合がある。

【0036】穴部5を形成する方法としては、例えば、フォトリソグラフィの技法を用いて遮光層3を形成する際に、所定形状のマスクを用いることを挙げることが

【0037】図5に示すように、上記構成（基板1上に、インクジェット方式により第1のインクを着弾させてマトリックスパターン形状に配設した複数の画素2と、複数の画素2間の間隙に配設した遮光層3と、遮光層3上の複数箇所に、インクジェット方式により、遮光層3が撥インク性を示す第2のインクを着弾させて配設した、所定高さを有する複数の突起部4とを備えてなる構成）を備えた、本発明の液晶表示装置100は、保護層101と、共通電極102と、画素電極基板103

と、画素電極基板103上に共通電極102に対向して設けた画素電極104と、対向する二枚の電極102、104の間に挟持かつ封止された液晶層105とを備えてなるものである。

【0038】本発明の液晶表示装置100は、共通電極102と液晶層105との間、及び／又は液晶層105と画素電極基板103との間に、配向膜106、107を備えたものであることが好ましい。

【0039】また、基板1の外面上、及び／又は画素電極基板103の外面上に、偏光板108、109を備えたものが好ましい。バックライト1は、偏光板109側から照射される。

【0040】なお、上記の構成に用いられる材料としては特に制限はなく、それぞれ汎用されているものを用いることができる。

【0041】

【実施例】インクジェット方式によって作製したカラーフィルタの撥インクバンク部にレーザーで穴をあけ、図1（b）に示す突起部4を形成するインクを着弾位置に、インク溜りを形成した。その後インクジェット描画装置で、前記インク溜りにカラーフィルタ用インクを吐出し、図1（c）に示すように、インクが凸状に盛り上がることを確認した。インク4は固形分濃度を、特別に30%以上まで高濃度化したものを、高温下で低粘度化して吐出した。吐出直後のインク高さは約15μmで、その後熱風乾燥炉により硬化させ、高さが3μmの凸部が残った。前記突起は複数箇所に再現良く作製することができた。対向ガラスとシール材で貼り合せたところ、セル厚3.5～4μmの空隙の空セルが完成して、スペーサとしての機能を果たすことが確認された。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によって、高精度なスペーサを具備した液晶表示装置及びその高効率な製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置の一の実施の形態を模式的に示し、（a）は平面図、（b）はその一部拡大図、（c）はそのA-A線断面図である。

【図2】 本発明に用いられるインクジェットヘッドを模式的に示す分解斜視図である。

【図3】 本発明に用いられるインクジェットヘッドの電氣的接続を模式的に示す説明図である。

【図4】 本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を模式的に示し、（a）は平面図、（b）そのB-B線断面図である。

【図5】 図4に示す実施の形態を備えた液晶表示装置の全体を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

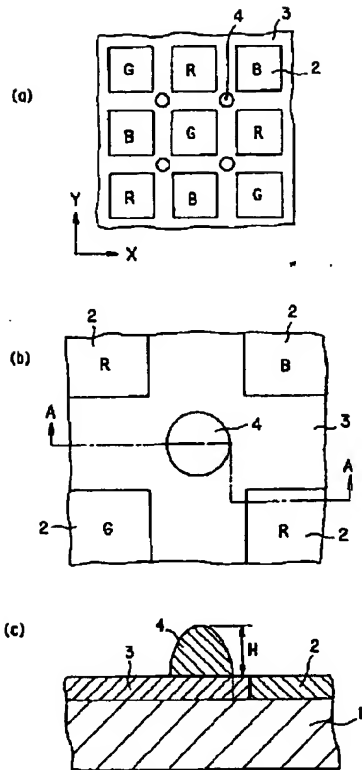
1： 基板

2： 画素

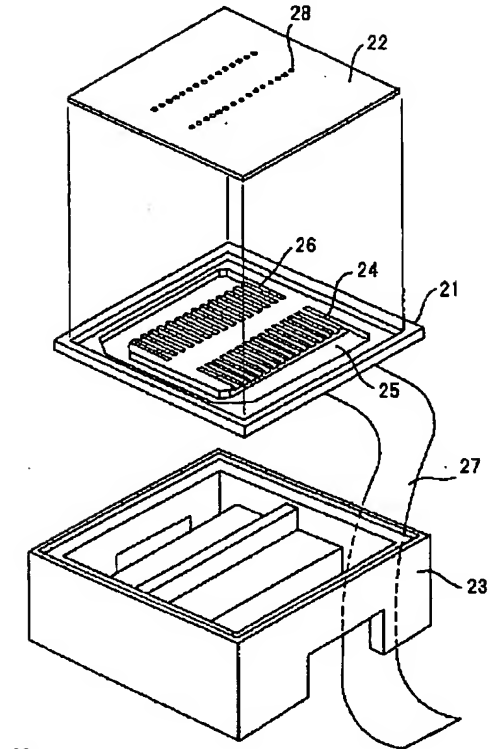
3: 遮光層
 4: 突起部
 5: 穴部
 20: インクジェットヘッド
 21: 加圧室基板
 22: ノズルプレート
 23: 基体
 24: 加圧室
 25: 共通流路
 26: 側壁
 27: 配線基板
 28: ノズル
 31: 駆動電圧源
 32: 配線
 33: 下部電極
 34: 配線
 36a: スイッチ

* 36b: スイッチ
 36c: スイッチ
 37: 上部電極
 39: 圧電体膜
 40: 振動板
 41: ノズル
 42: インク滴
 100: 液晶表示装置
 101: 保護層
 102: 共通電極
 103: 画素電極基板
 104: 画素電極
 105: 液晶層
 106: 配向膜
 107: 配向膜
 108: 偏光板
 * 109: 偏光板

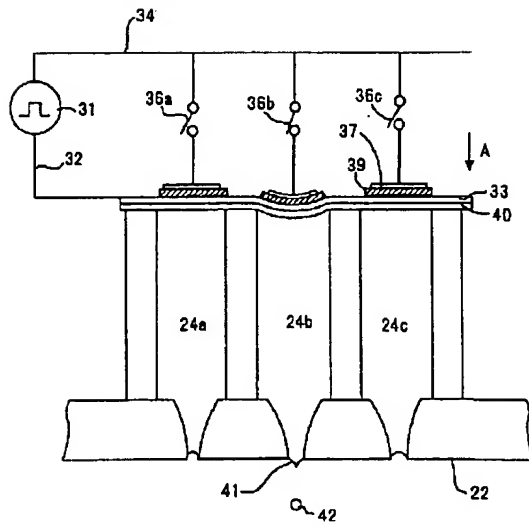
【図1】



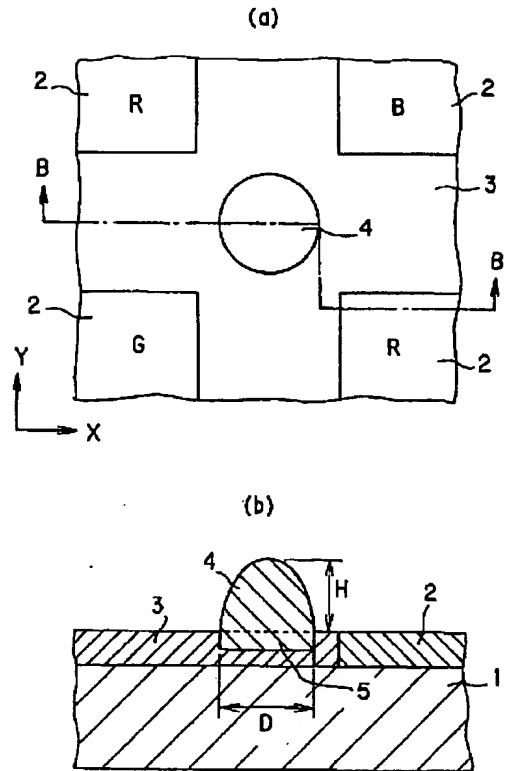
【図2】



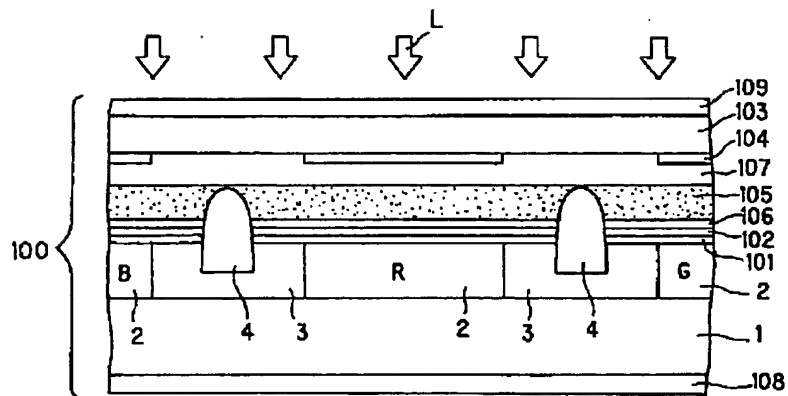
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 木口 浩史
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエブソン株式会社内
(72)発明者 伊藤 達也
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエブソン株式会社内

(72)発明者 川瀬 智己
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエブソン株式会社内
Fターム(参考) 2H048 BA11 BA57 BA64 BB02 BB08
BB44
2H089 LA01 QA16 TA12 TA13 UA05
2H091 FA02Y FA34Y FA35Y
5C094 AA02 AA43 BA43 CA19 CA24
DA15 EA04 EA07 EB02 EC03
ED15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.